



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10269602 A**(43) Date of publication of application: **09.10.98**

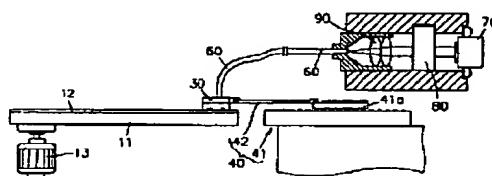
(51) Int. Cl.

G11B 7/125**G11B 7/26**(21) Application number: **09073502**(71) Applicant: **SAMSUNG ELECTRON CO LTD**(22) Date of filing: **26.03.97**(72) Inventor: **TEI SHODAI****(54) MASTER DISK EXPOSURE DEVICE USING OPTICAL FIBER****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the size of a laser beam spot and to increase a recording density by passing the beam released from a beam generating source through an optical fiber and irradiating the recording surface of a master disk with this beam.

SOLUTION: A slider 30 moves in the radial direction of the master disk 11 in the state of maintaining contact with the recording surface 12 of the master disk 11 by a linear stepping motor. The master disk 11 is rotated in this state by a driving motor 13. The one end of the optical fiber 60 is fixed by an adhesive to the slider 30 and a metallic coating film having a hole of 21 μm in diameter is formed at the end face of the optical fiber. The light beam generated by the beam generating source 70 is made incident on the other end face of the optical fiber 60 via a shutter 80 and a converging lens 90. The slider 30 is slightly floated by the air flow atop the master disk 11 and the recording surface 12 is irradiated with the laser beam in the state of the diameter of 21 μm , by which information is recorded.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-269602

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/125
7/26

識別記号

5 1 1

F I

G 1 1 B 7/125
7/26

A

5 1 1

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-73502

(22) 出願日 平成9年(1997)3月26日

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 鄭 承 台

大韓民国京畿道城南市盆唐區雷▲けん▼洞

291番地 東亜アパート207棟1405號

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

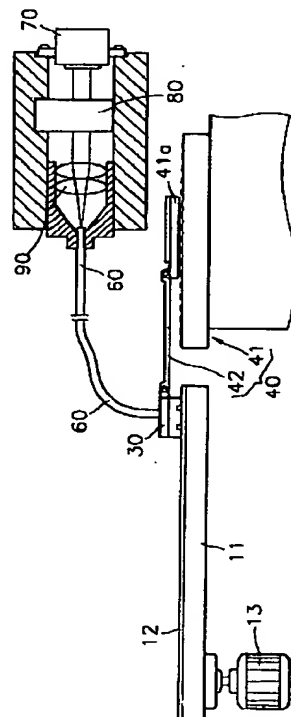
BEST AVAILABLE COPY

(54) 【発明の名称】 光ファイバーを用いたマスターディスク露光装置

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバーを用いてレーザービームスポットの大きさを小さくして記録密度を高めうるマスターディスク露光装置を提供する。

【解決手段】 マスターディスクの記録面と近接されて前記マスターディスクの半径方向に移動するスライダーと、前記スライダーを移動させる移送手段と、前記マスターディスクの記録面にビームを照射しうるように前記スライダーに一端部が固定される光ファイバーと、ビームを放出するビーム発生手段と、前記ビーム発生手段から放出されたビームを間欠的に遮断させるシャッターと、前記シャッターを通過したビームを集束させ前記光ファイバーの他側端部に入射させる集束レンズとを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスターディスクの記録面上を前記マスターディスクの半径方向に移動するスライダと、前記スライダを移動させる移送手段と、ビームを発生させる手段と、前記ビーム発生手段から放出されたビームを所定信号に応じて間欠的に遮断或いは通過させるシャッターと、前記マスターディスクの記録面にビームを照射するように前記スライダに一端部が固定される光ファイバと、前記シャッターと光ファイバとの間に取付けられて前記シャッターを通過したビームを集束させる集束レンズとを含むことを特徴とするマスターディスク露光装置。

【請求項2】 前記スライダに貫通孔が形成され、前記光ファイバは前記貫通孔に挿入されて接着剤で固定されることを特徴とする請求項1に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項3】 前記接着剤が紫外線硬化樹脂であることを特徴とする請求項2に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項4】 前記光ファイバの端面にホールが形成されたコーティング膜が形成されたことを特徴とする請求項2に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項5】 前記ホールの直径は $1\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項4に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項6】 前記光ファイバの端部にはテーパ加工されたテーパ部が形成されて前記端部の断面積が他部の断面積より小さいことを特徴とする請求項2に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項7】 前記光ファイバのテーパ部の外周面に金属膜がコーティングされたことを特徴とする請求項6に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項8】 マスターディスクの記録面上を前記マスターディスクの半径方向に移動するスライダと、前記スライダを移動させる移送手段と、ビームを発生させる第1及び第2手段と、前記第1及び第2ビーム発生手段から放出されたビームを所定信号に応じて間欠的に遮断或いは通過させる第1及び第2シャッターと、前記マスターディスクの記録面にビームを照射するように前記スライダに一端部が各々固定される第1及び第2光ファイバと、前記第1シャッターと第1光ファイバ及び第2シャッターと第2光ファイバとの間に取付けられて前記第1及び第2シャッターを通過したビームを集束させる集束レンズとを含むことを特徴とするマスターディスク露光装置。

【請求項9】 前記ビーム発生手段から放出されたビームを前記各光ファイバに伝達するため分岐させる分岐

手段をさらに含むことを特徴とする請求項8に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項10】 前記スライダを所定の角度に回転させる角度調節器をさらに含むことを特徴とする請求項9に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項11】 前記第1光ファイバに伝達されるビームは前記第1シャッターにより間欠的に遮断され、前記第2光ファイバに伝達されるビームは前記第2シャッターにより遮断されないことを特徴とする請求項8に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項12】 前記スライダに貫通孔が形成され、前記光ファイバは前記貫通孔に挿入されて接着剤で固定されることを特徴とする請求項8に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項13】 前記接着剤が紫外線硬化樹脂であることを特徴とする請求項12に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項14】 前記光ファイバの端面にホールが形成されたコーティング膜が形成されたことを特徴とする請求項12に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項15】 前記ホールの直径は $1\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項14に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項16】 前記光ファイバの端部にはテーパ加工されたテーパ部が形成されて前記端部の断面積が他部の断面積より小さいことを特徴とする請求項12に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項17】 前記光ファイバのテーパ部の外周面に金属膜がコーティングされたことを特徴とする請求項16に記載のマスターディスク露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスクの露光装置に係り、特に光ファイバを用いて光ディスク製造用鋳型であるスタンプのマスターディスクに塗布されたフォトリソ層を露光する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】記録媒体は記録及び再生方式により種々に分けられる。その中、レーザー光を用いた光記録及び再生方式はディスクの一側面にスパイラル状に配列されたビットよりなる信号面が形成され、この信号面にレーザー光を照射してから光信号により反射される光を用いて情報を記録及び再生する。前記光ディスクは、ポリメチルメタクリレート或いはポリカーボネートのような透明樹脂物質よりなり、上面に所定のパターンのビットを有する情報記録層が形成された透明基板と、前記透明基板上に蒸着或いはスパッタリングにより金属が塗布されることにより形成された反射膜と、前記反射膜上に形成された保護膜とで構成される。

【0003】前記光ディスクの透明基板は、ビットのバ

ターンと同一なパターンが形成されたスタンパと呼ばれる鋳型を使用して射出成形することにより製作される。前記スタンパは前記透明基板の情報記録層に形成されたピットのパターンと同一なパターンが形成されたフォトレジスト層がその上面に形成されたマスターディスクと、フォトレジスト層の上面に所定の厚さでコーティングされたニッケル金属膜とを含む。

【0004】前記のようなスタンパを製作する過程で、前記フォトレジスト層に所定のパターンのピットを形成するため図1に示されたような従来の露光装置が使用される。図面を参照するに、前記レーザービーム発生源23から照射されたレーザービームはシャッター24により選択的に遮断または通過される。次いで、シャッター24を通過したレーザービームは二色性フィルター22により対物レンズ21側に反射され、この反射されたビームは前記対物レンズ21により集束されフォトレジスト層12に照射される。従って、マスターディスク11の上面に形成されたフォトレジスト層12は所定のパターンに露光される。

【0005】前記フォトレジスト層12を露光する過程において、レーザービームの焦点維持は次のように成される。即ち、焦点補正用レーザービーム発生源26から発生されたレーザービームがハーフミラー25と二色性フィルター22及び対物レンズ21を通過してマスターディスク11のフォトレジスト層12に至ることになる。そして、前記フォトレジスト層12から反射されたビームは前記進行方向の逆順に進行され焦点補正光学手段27に照射される。前記焦点補正光学手段27にビームが照射されると、このため電気的信号が発生され、この電気的信号により対物レンズ21のアクチュエータ（図示せず）が駆動され焦点補正が行われる。

【0006】前述したようにマスターディスク11のフォトレジスト層12の露光が行われると、これを現像してこの上面にニッケルメッキ膜を形成してスタンパを得る。しかし、前記のような従来の露光装置は、レーザービームの焦点補償のための精密な光学系が必要となるので、その装置が高く、構造が複雑である。またレーザービームは対物レンズにより集束されるにのでビームスポットの大きさを縮めるに限界があるのでマスターディスクの記録密度を高くできない問題点がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記問題点を解決するため創出されたものであって、光ファイバーを用いてレーザービームスポットの大きさを小さくして記録密度を高めうるマスターディスク露光装置を提供するにその目的がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はビーム発生手段から放出されたビームを光ファイバーを通してマスターディスクの記録面に照射させる。前記光ファイバーは移

送手段によりマスターディスクの半径方向に移動可能なスライダの貫通孔に接着剤により固定される。前記ビーム発生手段から放出されたビームは制御手段により所定信号に応じて制御されるシャッターにより選択的に遮断または通過され、集束レンズにより集束された後前記光ファイバーに入射される。前記光ファイバーの端面には望ましく、 $1\mu\text{m}$ 以下のホールが形成されたコーティング膜が形成され、このホールを通してビームが照射されるので極めて微細なピットパターンの露光が可能である。

【0009】本発明の他の実施例によれば、前記スライダには少なくとも2本の光ファイバーが所定間隔に離隔されて設けられ、前記ビーム発生手段から出たビームを前記各光ファイバーに分岐させ入射させるための分岐手段をさらに含む。この際、前記光ファイバーのうち1本には前記シャッターにより間欠的に遮断されるビームが、他の1本には遮断されないビーム、即ち連続的に通過するビームが入射されることにより、前記マスターディスクをピットと溝パターンに同時に露光せしめる。

【0010】

【発明の実施の形態】図2を参照するに、本発明によるマスターディスク露光装置は駆動モーター13により回転されるマスターディスク11上に形成された記録面のフォトレジスト層12に近接または接触されるスライダ30と、スライダ30をマスターディスク11の半径方向に移動させる移送手段40と、前記スライダ30に一侧端部が固定されフォトレジスト層12の上面にビームを照射する光ファイバー60と、前記フォトレジスト層12を露光させるためのビームを発生させるビーム発生源70と、前記ビーム発生源70から発生されたビームを所定信号に応じて制御器（図示せず）により制御され、選択的に遮断或いは通過させるシャッター80を含む。そしてシャッター80の前面には前記ビーム発生源70から出射されるビームを光ファイバー60の他側端部に集束させる集束レンズ群90が設けられる。

【0011】図3に示されたように、前記スライダ30に貫通孔51が形成され、この貫通孔51に光ファイバー60の端部が挿入されて接着剤52で固定される。前記接着剤52は紫外線により硬化される樹脂であることが望ましい。前記光ファイバー60の端面には金等の金属よりなるコーティング膜31が形成され、このコーティング膜31には前記光ファイバー60の中心と対応されるように約 $1\mu\text{m}$ 以下のホール32が形成される。このような小さなホール32は短波長レーザーを高い開口を有するレンズで集束させることにより加工しうる。

【0012】本発明に採用される光ファイバーの他の実施例を示した図4を参照するに、光ファイバー60'の端部にはテーパ加工されたテーパ部61が形成されて前記端部の断面積は他部の断面積より小さい。前記テーパ

部61の外周面に金属膜またはアルミニウムよりなる金属コーティング膜62が形成される。本実施例による前記スライダ30と光ファイバ60'の結合を図5に基づき説明する。まず、平滑なベース33上に貫通孔51が形成されたスライダ30を置く。引続き、前記貫通孔51にテーパー部61が形成された光ファイバ60'の端部が前記ベース33の上面と接触するように挿入させた後、前記貫通孔51内に、例えば紫外線硬化樹脂のような接着剤52を注入して硬化させる。前記光ファイバ60'が前記貫通孔51に完全に固定されると、スライダ30の下面を、例えば示された線までポリシングする。この際、前記ポリシングの深さを調節することにより光ファイバ60'の端部の断面積を調節しうる。本実施例によれば、小さいホール32が形成されたコーティング膜31(図3)の形成が不要である。

【0013】再び、図2を参照するに、スライダ30をマスターディスク11の半径方向に移送させる前記移送手段40は、リニアステッピングモーター41と、前記リニアステッピングモーター41のインダクタ41aと前記スライダ30にヒンジ連結された連結部材42とを含む。前記ビーム発生源70はマスターディスク11の上面に形成されたフォトレジスト層12を露光するためのビームを発生させるものであって、望ましくはArレーザやKrレーザダイオードが使用されうる。

【0014】このように構成された本発明による光ファイバを用いたマスターディスクの露光装置の動作を図2に基づき説明する。前記マスターディスク11のフォトレジスト層12の上面にスライダ30が接触された状態で前記駆動モーター13によりマスターディスク11が回転される。前記ビーム発生源70からビームが放出され、このビームは所定信号に応じて駆動される前記シャッター80により遮断または通過される。前記シャッター80を通過した集束レンズ群90により集束され光ファイバ60に伝達される。伝達された前記ビームは光ファイバ60に沿って進行して光ファイバ60の端部に射出され、前記コーティング膜31のホール32を通過した後フォトレジスト層12上に照射される。ここで、ビーム発生源70から射出される光は前記シャッター80により断続されるので、前記フォトレジスト層12を間欠的に感光させることになる。この際、前記スライダ30はリニアステッピングモーター41によりマスターディスク11の半径方向に移送される。従って、前記フォトレジスト層12はスパイラル状でビットパターンと同一なパターンで感光される。

【0015】前記スライダ30はコンピューターのハードディスクドライバにおける磁気ヘッド用スライダと同様にマスターディスク11の粘着力及びマスターディスク11の上面の空気の流れにより前記マスターディスク11から0.1 μ mほど浮上される。従って前記光ファイバ60の端部に形成されたコーティング膜3

1のホール32を通してマスターディスク11に照射されたレーザビームはホール32の直径と同一な直径を保ったままマスターディスク11の記録面に照射され記録膜の光学的性質を変化させて情報を記録することになる。

【0016】図6には本発明の他の実施例による光ファイバを用いたマスターディスク露光装置が示されている。ここで、前述した実施例と同一な部材番号は同じ部材を示す。本実施例の特徴によれば、前記スライダ30に少なくとも2本の光ファイバ60a、60bが設けられる。前記スライダ30に対し光ファイバ60a、60bの端部の固定は前記実施例と同様である。

【0017】前記光ファイバ60a、60bとビーム発生源70との間には、前記ビーム発生源70から射出されたビームを分岐させる分岐手段110と、前記分岐手段110を通過したビームを断続させるためのシャッター80a、80bと、前記シャッター80a、80bを通過したビームを集束させる集束レンズ90a、90bが順次的に取付けられる。前記分岐手段110は光経路上に設けられたビームスプリッタであることが望ましい。代案として、前記各光ファイバ60a、60bにはビーム発生源、シャッター及び集束レンズを独立的に具備してもよい(図示せず)。

【0018】なお、図7に示されたように前記スライダ30上には、そのスライダ30を所定の角度に回転させる角度調節器121が取付けられ、この角度調節器121は接着剤52の端部とヒンジ結合される。前記のような構成を有する本実施例のマスターディスク露光装置の動作において、前記ビーム発生源70(図6)から射出されたビームは分岐手段110により分岐される。分岐されたビームは各々シャッター80a、80bにより遮断或いは通過された後、集束レンズ90a、90bにより集束されて光ファイバ60a、60bに伝達される。伝達された前記ビームは各光ファイバに沿って進行してその端部に射出されフォトレジスト層12を感光させる。

【0019】本実施例によれば、図7に示されたようにマスターディスク11のビット12aと溝12bを同時に露光せしめる。即ち、ビット12aを露光させる光ファイバ60aに伝達されるビームはシャッター80aにより間欠的に遮断され、溝12bを露光させる光ファイバ60bに伝達されるビームはシャッター80bに断続されずに連続的に進行する。

【0020】また、前記角度調節器121内に設けられたステッピングモーター(図示せず)によりスライダ30の回転角度を調整することによりビット12aと溝12bとの間の間隔を調節しうる。前記のようにフォトレジスト層12の感光が完了されると前記フォトレジスト層12を現像して所定のビットパターンを形成させ、この上面にニッケルをメッキしてスタンプを製作するこ

とになる。

【0021】

【発明の効果】 前述したように、本発明による光ファイバーを用いたマスターディスク露光装置によれば、コーティング膜に形成されたホールを通して照射されるレーザービームのスポットの直径が縮められるので、微細なビットパターンの形成ができ、高密度の情報を記録する。また、従来のようにレーザービームのフォーカシングの長さを調整するための装置が不要なので構造が簡単である。

【0022】 以上、説明したように本発明の光ファイバーを用いたマスターディスクの製作装置は前述した実施例に限定されず、同一な技術範囲内で変形可能なのは明白である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来のマスターディスク露光装置を概略的に示した側面図である。

【図2】 本発明の一実施例による光ファイバーを用いたマスターディスク露光装置を概略的に示した側面図である。

【図3】 図2に示したスライダーに光ファイバーが固定された状態を示した一部断面斜視図である。

【図4】 スライダーと光ファイバー結合の他の実施例を示した断面図である。

【図5】 図4に示されたスライダーと光ファイバーを製作する過程を説明するための断面図である。

【図6】 本発明の他の実施例による光ファイバーを用いたマスターディスク露光装置を概略的に示した側面図で*

*ある。

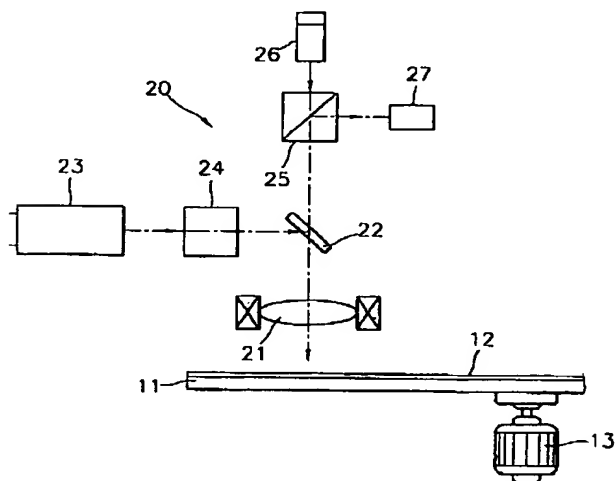
【図7】 図6に示された角度調節器を用いてビットと溝の間隔を調整することを説明するための一部断面斜視図である。

【符号の説明】

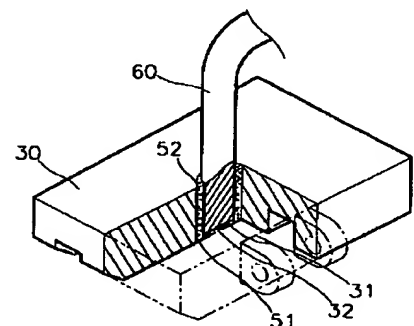
- 11 マスターディスク
- 12 フォトレジスト層
- 12a ビット
- 12b 溝
- 10 13 駆動モーター
- 30 スライダー
- 31 コーティング膜
- 32 ホール
- 33 ベース
- 40 移送手段
- 41 リニアステッピングモーター
- 41a インダクタ
- 42 連結部材
- 51 貫通孔
- 52 接着剤
- 20 60, 60', 60a, 60b 光ファイバー
- 61 テーパ部
- 62 金属コーティング膜
- 70 ビーム発生源
- 80, 80a, 80b シャッター
- 90, 90a, 90b 集束レンズ
- 110 分岐手段
- 121 角度調節器

【図1】

(従来の技術)

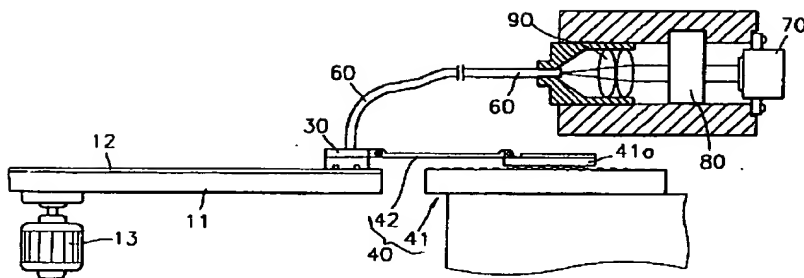


【図3】

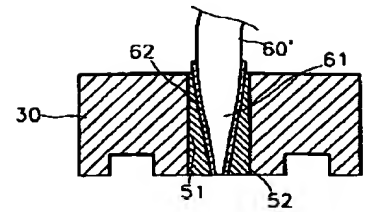


BEST AVAILABLE COPY

【図2】

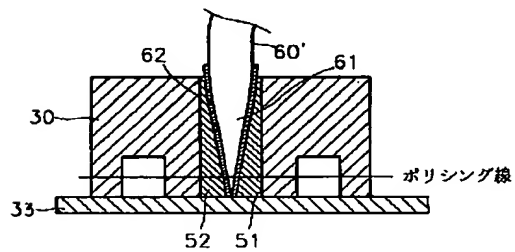


【図4】

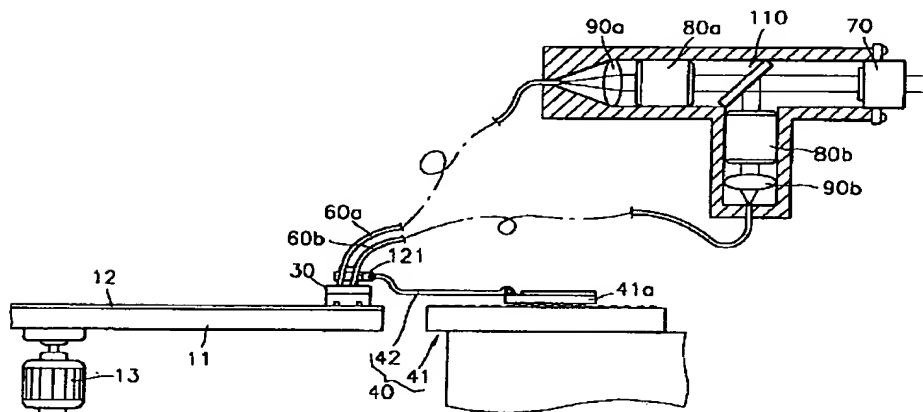


【図5】

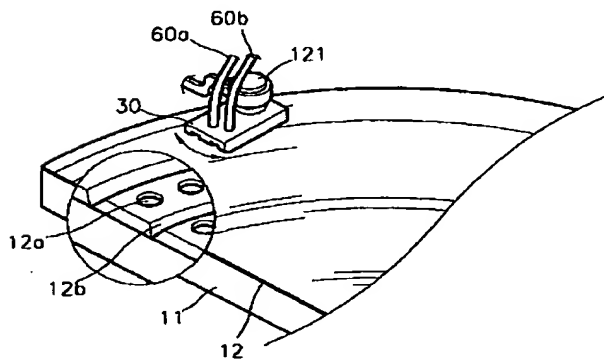
BEST AVAILABLE COPY



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成10年5月6日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスターディスクの記録面上を前記マスターディスクの半径方向に移動するスライダと、前記スライダを回転する上記マスターディスクの記録面上を前記マスターディスクの半径方向に移動させる移送手段と、
ビームを発生させる手段と、
前記ビーム発生手段から放出されたビームを所定信号に応じて間欠的に遮断或いは通過させるシャッターと、
前記マスターディスクの記録面にビームを照射しうるように前記スライダに一端部が固定される光ファイバと、
前記シャッターと光ファイバとの間に取付けられて前記シャッターを通過したビームを集束させて該光ファイバにその端面より入射させる集束レンズとを有し、
上記光ファイバの一端部は、前記スライダの貫通孔内に挿入されて接着剤で固定されて、端面が前記スライダの下面に露出している状態とされ、且つ、前記スライダの下面に露出している端面がコーティング膜で覆われ、上記端面の中央の位置に、該コーティング膜に直径が $1\mu\text{m}$ 以下である小さい孔が形成してある構成としたことを特徴とするマスターディスク露光装置。

【請求項2】 マスターディスクの記録面上を前記マスターディスクの半径方向に移動するスライダと、
前記スライダを回転する上記マスターディスクの記録面上を前記マスターディスクの半径方向に移動させる移送手段と、
ビームを発生させる手段と、
前記ビーム発生手段から放出されたビームを所定信号に応じて間欠的に遮断或いは通過させるシャッターと、
前記マスターディスクの記録面にビームを照射しうるように前記スライダに一端部が固定される光ファイバと、
前記シャッターと光ファイバとの間に取付けられて前記シャッターを通過したビームを集束させて該光ファイバにその端面より入射させる集束レンズとを有し、
上記光ファイバの一端部は、テーパ加工されたテーパ部が形成されて前記端面の断面積が他部の断面積より小さくされており、且つ、テーパ部の外周面に金属膜がコーティングされており、前記スライダの貫通孔内に挿入されて接着剤で固定されており、且つ、前記スライダの下面に上記テーパ部の先端面が露出している構成としたことを特徴とするマスターディスク露光装置。

【請求項3】 マスターディスクの記録面上を前記マスターディスクの半径方向に移動するスライダと、
前記スライダを移動させる移送手段と、
ビームを発生させる第1及び第2手段と、
前記第1及び第2ビーム発生手段から放出されたビームを所定信号に応じて間欠的に遮断或いは通過させる第1及び第2シャッターと、
前記マスターディスクの記録面にビームを照射し、一方がピット、他方が溝を形成するように前記スライダに一端部が各々固定される第1及び第2光ファイバと、
前記第1シャッターと第1光ファイバ及び第2シャッターと第2光ファイバとの間に取付けられて前記第1及び第2シャッターを通過したビームを集束させる集束レンズとを有し、
上記第1及び第2光ファイバの一端部は、前記スライダの貫通孔内に挿入されて接着剤で固定されており、
且つ、前記スライダの下面に露出している端面がコーティング膜で覆われ、該コーティング膜に直径が $1\mu\text{m}$ 以下である小さい孔が形成してある構成としたことを特徴とするマスターディスク露光装置。

【請求項4】 マスターディスクの記録面上を前記マスターディスクの半径方向に移動するスライダと、
前記スライダを移動させる移送手段と、
ビームを発生させる第1及び第2手段と、
前記第1及び第2ビーム発生手段から放出されたビームを所定信号に応じて間欠的に遮断或いは通過させる第1及び第2シャッターと、
前記マスターディスクの記録面にビームを照射し、一方がピット、他方が溝を形成するように前記スライダに一端部が各々固定される第1及び第2光ファイバと、
前記第1シャッターと第1光ファイバ及び第2シャッターと第2光ファイバとの間に取付けられて前記第1及び第2シャッターを通過したビームを集束させる集束レンズとを有し、
上記第1及び第2光ファイバの一端部は、テーパ加工されたテーパ部が形成されて前記端面の断面積が他部の断面積より小さくされており、且つ、テーパ部の外周面に金属膜がコーティングされており、前記スライダの貫通孔内に挿入されて接着剤で固定されており、且つ、前記スライダの下面に上記テーパ部の先端面が露出している構成としたことを特徴とするマスターディスク露光装置。

【請求項5】 前記ビーム発生手段から放出されたビームを前記各光ファイバに伝達するため分岐させる分岐手段をさらに含むことを特徴とする請求項3又は請求項4に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項6】 前記スライダを所定の角度に回転させる角度調節器をさらに含むことを特徴とする請求項3又は請求項4に記載のマスターディスク露光装置。

【請求項 7】 前記第 1 光ファイバーに伝達されるビームは前記第 1 シャッターにより間欠的に遮断され、前記第 2 光ファイバーに伝達されるビームは前記第 2 シャッ

ターにより遮断されないことを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載のマスターディスク露光装置。